

PCT/EP/04/52276

EP04/52276

030038

# 证 明



本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2003.11.10

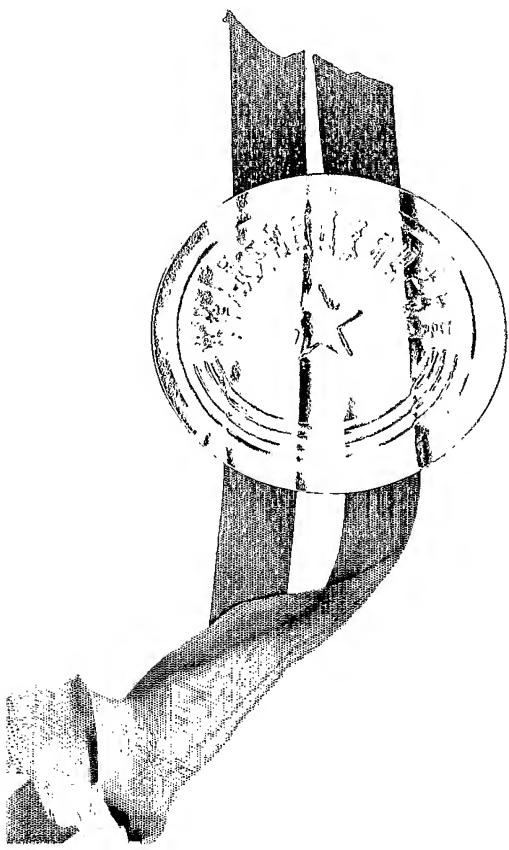
申 请 号： 2003101156574

申 请 类 别： 发明

发明创造名称： 使移动终端能够在无线广域网与无线局域网之间无缝切换的通信方法和装置

申 请 人： 皇家飞利浦电子股份有限公司

发明人或设计人： 刘波、杜永刚、邵晓凌、冯雷、晋晓辉



## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

中华人民共和国  
国家知识产权局局长

王景川

2004 年 10 月 11 日

## 权 利 要 求 书

1、一种由一个无线广域网(WWAN)的网络系统执行的、用于使一个在该 WWAN 中具有一个 WWAN 网址的移动终端在该 WWAN 与一个无线局域网(WLAN)之间进行切换的通信方法，包括步骤：

- (a)接收来自该移动终端在进入该 WLAN 时发送的一个注册报告，其中：该注册报告至少包括该移动终端在进入该 WLAN 时得到的一个 WLAN 网址；
- (b)根据该注册报告，建立该移动终端的该 WWAN 网址与该 WLAN 网址之间的对应关系。

2、如权利要求 1 所述的方法，还包括步骤：

- (c)接收来自一个源地址的欲向所述移动终端发送的数据信息；
- (d)根据所述 WWAN 网址与所述 WLAN 网址之间的对应关系，将所述 WLAN 网址封装在该欲向所述移动终端发送的数据信息中；
- (e)经由所述 WLAN，将含有所述 WLAN 网址的数据信息发送到所述移动终端。

3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，还包括步骤：

- (f)接收所述移动终端经由所述 WLAN 向一个目的地址发送的含有所述 WLAN 网址的数据信息；
- (g)对该含有所述 WLAN 网址的数据信息进行解包，以将解包后的数据信息发送到该目的地址。

4、如权利要求 3 所述的方法，还包括步骤：

接收来自该移动终端的在离开所述 WLAN 时发送的一个取消注册报告；

根据该取消注册报告，删除该移动终端在网络系统中的所述 WWAN 网址与所述 WLAN 网址之间的对应关系。

5、如权利要求 3 所述的方法，还包括步骤：

接收来自该移动终端的在进入另一 WLAN 时发送的注册报告，其中：该注册报告至少包括该移动终端在进入该另一 WLAN 时得到的另一 WLAN 网址；

根据该注册报告，将所述移动终端的所述 WWAN 网址与所述 WLAN 网址之间的对应关系更新为所述 WWAN 网址与该另一 WLAN 网址之间的对应关系。

6、如权利要求 4 所述的方法，其中所述注册报告和所述取消注册报告可以经由 WWAN 链路和 WLAN 链路之一传送到该网络系统。

7、一种由一个移动终端执行的、用于使该移动终端在一个无线广域网(WWAN)与一个无线局域网(WLAN)之间进行切换的通信方法，包括步骤：

- (a)当进入该 WLAN 时，得到一个 WLAN 网址；
- (b)向所属的该 WWAN 网络系统发送一个注册报告，其中：该注册报告中至少包括该 WLAN 网址。

8、如权利要求 7 所述的方法，还包括步骤：

- (c)当该移动终端离开所述 WLAN 时，向所述 WWAN 的网络系统发送一个取消注册报告，以告之所述 WWAN 网络系统该移动终端的所述 WLAN 网址无效。

9、如权利要求 8 所述的方法，其中所述注册报告和所述取消注册报告可以经由 WWAN 链路和 WLAN 链路之一传送到该网络系统。

10、如权利要求 9 所述的方法，还包括步骤：

- (d)接收来自一个源地址的经由所述 WWAN 网络系统传送的含有所述 WLAN 网址的数据信息，其中所述 WLAN 网址是所述 WWAN 网络系统封装在该数据信息中的；

(e)对所接收的数据信息进行解包，以得到来自该源地址的数据信息。

11、如权利要求 10 所述的方法，还包括步骤：

(f)将所述 WLAN 网址封装在欲向一个目的地址发送的数据信息中；

(g)将该含有所述 WLAN 网址的数据信息，发送给所述 WWAN 网络系统，以将通过所述 WWAN 网络系统解包后的数据信息发送到该目的地址。

12、一种无线广域网(WWAN)的网络系统，该 WWAN 网络系统能够使得一个在该 WWAN 中有一个 WWAN 网址的移动终端在该 WWAN 与一个无线局域网(WLAN)之间进行切换，该 WWAN 网络系统包括：

一个接收单元，用于接收来自该移动终端在进入该 WLAN 时发送的一个注册报告，其中：该注册报告至少包括该移动终端在进入该 WLAN 时得到的一个 WLAN 网址；

一个建立单元，用于根据该注册报告，建立该移动终端的该 WWAN 网址与该 WLAN 网址之间的对应关系。

13、如权利要求 12 所述的 WWAN 网络系统，还包括：

一个封装单元，用于当接收到来自一个源地址的欲向所述移动终端发送的数据信息时，根据所述 WWAN 网址与所述 WLAN 网址之间的对应关系，将所述 WLAN 网址封装在该欲向所述移动终端发送的数据信息中；

一个发送单元，用于经由所述 WLAN，将含有所述 WLAN 网址的数据信息发送到所述移动终端。

14、如权利要求 12 或 13 所述的 WWAN 网络系统，还包括：

一个解包单元，用于当接收到所述移动终端经由所述 WLAN 向

一个目的地址发送的含有所述 WLAN 网址的数据信息时，对该含有所述 WLAN 网址的数据信息进行解包，以将解包后的数据信息发送到该目的地址。

15、如权利要求 14 所述的 WWAN 网络系统，还包括：

一个删除单元，用于当接收到来自该移动终端的在离开所述 WLAN 时发送的一个取消注册报告时，根据该取消注册报告，删除该移动终端在网络系统中的所述 WWAN 网址与所述 WLAN 网址之间的对应关系。

16、如权利要求 15 所述的 WWAN 网络系统，还包括：

一个更新单元，用于当接收到来自该移动终端的在进入另一 WLAN 时发送的注册报告时，根据该注册报告，将所述移动终端的所述 WWAN 网址与所述 WLAN 网址之间的对应关系更新为所述 WWAN 网址与该另一 WLAN 网址之间的对应关系，其中：该注册报告至少包括该移动终端在进入该另一 WLAN 时得到的另一 WLAN 网址。

17、一种移动终端，能够在一个无线广域网(WWAN)与一个无线局域网(WLAN)之间进行切换，该移动终端在该 WWAN 中具有一个 WWAN 网址，该移动终端包括：

一个接收单元，用于当该移动终端进入该 WLAN 时，接收一个 WLAN 网址；

一个发送单元，向该 WWAN 网络系统发送一个注册报告，其中：该注册报告中至少包括该 WLAN 网址。

18、如权利要求 17 所述的移动终端，其中：

所述发送单元，在该移动终端离开所述 WLAN 时，向所述 WWAN 网络系统发送一个取消注册报告，以告之所述 WWAN 网络系统该移动终端的所述 WLAN 网址无效。

19、如权利要求 18 所述的移动终端，其中：

所述接收单元，接收来自一个源地址的经由所述 WWAN 网络系统传送的含有所述 WLAN 网址的数据信息，其中所述 WLAN 网址是所述 WWAN 网络系统封装在该数据信息中的；

一个解包单元，用于对所接收的数据信息进行解包，以得到来自源地址的数据信息。

20、如权利要求 19 所述的移动终端，还包括：

一个封装单元，用于将所述 WLAN 网址封装在欲向一个目的地址发送的数据信息中；

所述发送单元，将该含有所述 WLAN 网址的数据信息发送给所述 WWAN 网络系统，以将通过所述 WWAN 网络系统解包后的数据信息发送到该目的地址。

## 说 明 书

### 使移动终端能够在无线广域网与 无线局域网之间无缝切换的通信方法和装置

#### 技术领域：

本发明涉及一种通信方法和装置，尤其涉及一种使得一个移动终端能够在一个无线广域网(WWAN)与一个无线局域网(WLAN)之间进行无缝切换的通信方法和装置。

#### 背景技术：

无线局域网 (WLAN) 是一种灵活的数据通信系统，常常部署在譬如机场、宾馆这样的所谓热点地区，主要用于提供较高速度的数据业务。人们利用无线终端，如：移动电话或笔记本计算机，通过无线接入的方式，可以访问 WLAN 以及与之相连的互联网中的网络资源。

无线广域网 (WWAN) 是一种覆盖更多区域的通信系统，主要用于提供语音服务和较低速度的数据业务，目前正在运行的全球移动通信系统(GSM)、通用分组无线业务(GPRS)、码分多址(CDMA)系统以及颇受关注的第三代移动通信(3G)系统，都属于无线广域网络。

随着通信技术的发展，人们对无线通信系统提出了越来越多、越来越高的要求。一方面，当 WWAN 的用户进入 WLAN 所覆盖的区域时，WWAN 用户渴望也能够得到 WLAN 所提供的较高速度的数据服务；另一方面，当 WLAN 的用户离开 WLAN 所覆盖的区域时，WLAN 用户期望也能够得到 WWAN 的业务支持。如何将 WLAN 的较高的数据传输与 WWAN 的较广的覆盖范围有机结合起来，做到真正地优势互补，正在成为无线通信领域中一个炙热的研究方向。

图 1 是按照上述的用户需求，构建的一种在 WLAN 与 WWAN 相结合的网络中进行无线通信的示意图。如图 1 所示，当一个具有 WLAN 接口和 WWAN 接口的移动终端(MT)107 欲访问互联网中的网络资源时，若 MT 107 位于一个 WLAN 108 所覆盖的热点区域内，则

MT 107 可以经由 WLAN 接口，通过 WLAN 108 的网关或接入点(AP)106，以较高的速度访问互联网(如图 1 中粗虚线所示)；而若 MT 107 位于该 WLAN 108 之外，且 MT 107 也不在其他 WLAN 区域中，则 MT 107 将切换到使用 WWAN 接口，通过基站 105，经由 WWAN 中的网关 102 来访问互联网(如图 1 中细虚线所示)。

采用图 1 所示的通信模式，通过在 WLAN 和 WWAN 接口之间进行切换，用户可以享受无线网络系统提供的更好的服务。然而，在图 1 所示的通信模式中，当 MT 107 离开 WLAN 108 而进入 WLAN 109 时，用户的 WLAN 网址会发生改变，如何使得通信的另一方及时获知变更后的 WLAN 网址，是保证正在进行的通信不被中断的一个前提。可以采用的一种方案是，分别对 WLAN 108 和 WLAN 109 的网络系统进行升级，以使得当移动终端从一个 WLAN 进入另一个 WLAN 时，原 WLAN 的网络系统从新 WLAN 网络系统获取该移动终端的新 WLAN 网址，并将发往原 WLAN 网址的数据转发到新 WLAN 网址，从而保证通信继续进行。但是，采用这种方案，需要对各个 WLAN 网络系统进行逐一地修改，这对于由不同网络运营商分别运行的各个 WLAN 网络系统而言，不仅会导致系统运营成本的提高，而且在可实施性方面，也存在着一定的难度与阻力。

#### 发明内容：

本发明的目的是在 WWAN 和 WLAN 组成的无线通信体系中，提供一种使得一个移动终端能够在一个无线广域网(WWAN)与一个无线局域网(WLAN)之间进行无缝切换的通信方法和装置。

按照本发明的一种由一个无线广域网(WWAN)的网络系统执行的、用于使一个在该 WWAN 中具有一个 WWAN 网址的移动终端在该 WWAN 与一个无线局域网(WLAN)之间进行切换的通信方法，包括步骤：接收来自该移动终端在进入该 WLAN 时发送的一个注册报告，其中：该注册报告至少包括该移动终端在进入该 WLAN 时得到的一个 WLAN 网址；根据该注册报告，建立该移动终端的该 WWAN

网址与该 WLAN 网址之间的对应关系。

当接收来自一个源地址的欲向所述移动终端发送的数据信息时，根据所述 WWAN 网址与所述 WLAN 网址之间的对应关系，将所述 WLAN 网址封装在该欲向所述移动终端发送的数据信息中；经由所述 WLAN，将含有所述 WLAN 网址的数据信息发送到所述移动终端。

当接收所述移动终端经由所述 WLAN 向一个目的地址发送的含有所述 WLAN 网址的数据信息时，对该含有所述 WLAN 网址的数据信息进行解包，以将解包后的数据信息发送到该目的地址。

按照本发明的一种由一个移动终端执行的、用于使该移动终端在一个无线广域网(WWAN)与一个无线局域网(WLAN)之间进行切换的通信方法，包括步骤：当具有在该 WWAN 中一个 WWAN 网址的该移动终端进入该 WLAN 时，得到一个 WLAN 网址；向该 WWAN 的网络系统发送一个注册报告，其中：该注册报告中至少包括该 WLAN 网址。

当接收来自一个源地址的经由所述 WWAN 网络系统传送的含有所述 WLAN 网址的数据信息，其中所述 WLAN 网址是所述 WWAN 网络系统封装在该数据信息中的；和对所接收的数据信息进行解包，以得到来自该源地址的数据信息。

当欲向一个目的地址发送数据信息时，将所述 WLAN 网址封装在该欲发送的数据信息中；和将该含有所述 WLAN 网址的数据信息，发送给所述 WWAN 网络系统，以将通过所述 WWAN 网络系统解包后的数据信息发送到该目的地址。

#### 附图简述

以下将结合附图对本发明进行进一步的描述，其中：

图 1 为具有 WWAN 和 WLAN 接口的移动终端分别经由 WWAN 和 WLAN 与互联网进行通信业务的示意图；

图 2 是本发明应用于 GPRS/WLAN 通信体系的示意图；

图 3 是本发明的具有 GPRS/WLAN 两种模式的移动终端在面向不

同网络接口时的 IP 地址示意图；

图 4A 和图 4B 是按照本发明的在 GPRS 网络中的移动终端与 GPRS 网络系统之间传输控制消息时的数据包结构示意图；

图 5A 和图 5B 是按照本发明的在 WLAN 中的移动终端与 GPRS 网络系统之间传输控制消息时的数据包结构示意图；

图 6 是本发明的 GPRS 网络系统中映射表的示意图；

图 7A 和图 7B 是按照本发明的在 GPRS 网络中的移动终端与 GPRS 网络系统之间传输数据业务时的数据包结构示意图；

图 8 是位于 GPRS 网络中的移动终端与互联网进行数据业务传输的示意图；

图 9A 和图 9B 是按照本发明的在 WLAN 中的移动终端与 GPRS 网络系统之间传输数据业务时的数据包结构示意图；

图 10 是位于 WLAN 中的移动终端与互联网进行数据业务传输的示意图；

图 11 是采用硬件模块实现本发明的切换方法的网络系统和移动终端的硬件组成。

#### 发明详述：

本发明将以 WWAN 网络中的 GPRS 网络为例，描述在由一个 WWAN 和一个 WLAN 组成的通信体系中，一个移动终端在 WWAN 和 WLAN 之间进行无缝切换的方法。

图 2 所示是本发明的由 GPRS 201 和 WLAN 108、109 构成的一个通信体系，其中在 GPRS 网络中增加了一个移动支持模块 MSM 204 (MSM:Mobility supporting module)，该 MSM 204 既可以作为 GPRS 的网关 GGSN 206(GGSN:Gateway GPRS Supporting Node)的扩展模块，也可以作为一个独立的服务器而被安插在 GGSN 206 与互联网 103 相连的链路中。当作为扩展模块时，MSM 204 具有与 GGSN 206 相同的网址(如 IP 地址)；而当作为独立服务器存在时，MSM 204 需要两个互联网的地址，即：IP<sub>msm-wlan</sub> 和 IP<sub>msm-gprs</sub>。经由 IP<sub>msm-wlan</sub>，MSM 204 可以与互联网 103 相连，而经由 IP<sub>msm-gprs</sub>，MSM 204 可以

与 GPRS 网络中的其他模块相连。

在附图 2 中，新增的 MSM 204、WLAN 108 和 WLAN 109，分别经由 MSM 204、WLAN 网关/接入点(AP) 106 和 WLAN 网关/接入点(AP) 110 与互联网 103 中的应用服务器 APP-SRV 104 相连，其中互联网 103 中的应用服务器 APP-SRV 104 的 IP 地址为  $IP_{app-srv}$ 。当一个具有 GPRS 和 WLAN 两种网络接口的移动终端 MT 207 欲与互联网 103 中的应用服务器 APP-SRV 104 进行通信时，若该 MT 207 位于 WLAN 108 中，则该 MT 207 经由其 WLAN 接口，利用该 MT 207 在 WLAN 108 中获得的 WLAN 网址  $IP_{wlan}$ ，通过 WLAN 网关/接入点(AP) 106 访问 IP 地址为  $IP_{app-srv}$  的应用服务器 APP-SRV 104；而若该 MT 207 位于 WLAN 覆盖的区域之外，则该 MT 207 可以经由其 WWAN 接口，利用该 MT 207 在 GPRS 201 中获得的 GPRS 网址  $IP_{gprs}$ ，通过 GGSN 访问 IP 地址为  $IP_{app-srv}$  的应用服务器 APP-SRV 104。由于 GPRS 网络不仅可以覆盖 WLAN 所在区域，而且还可以覆盖 WLAN 以外的几乎所有的区域，因此，从应用层角度来看，MT 207 在 GPRS 中的网址  $IP_{gprs}$  是保持不变的，而 MT 207 在 WLAN 中的网址  $IP_{wlan}$ ，则随着 MT 进入不同的 WLAN 是变化的。附图 3 中示出了上述 MT 的两个网络接口及其对应网址的关系。

在附图 2 所示的通信体系中，按照本发明的通信方法，MT 207 可以视作一个移动节点，GPRS 网络可以视作一个本地链路网络，WLAN 108 和 WLAN 109 可以视作两个外部链路网络，相应地 MT 207 在 GPRS 中的网址  $IP_{gprs}$  可以视作移动节点 MT 的本地 IP 地址，MT 207 在 WLAN 108 中的网址  $IP_{wlan}$  可以视作移动节点 MT 在外部链路网络 WLAN 108 中的转交地址。位于 GPRS 网络中的新增模块 MSM 204 可以视作一个本地代理。

在通信过程中，当处于外部链路中的移动节点接收数据时，本地代理能够中途截取目标地址为移动节点本地 IP 地址的 IP 数据包(以下称为源数据包)，并对该源数据包进行网络层的再封装，再次封装后的 IP 数据包的目的 IP 地址为移动节点的转交地址、有效载荷(payload)为截取到的源数据包，这种利用转交地址对 IP 数据包进行再次封装

的技术也称为隧道(tunneling)技术。然后，本地代理将再次封装后的 IP 数据包转发到网络中，位于外部链路上的路由器/网关收到本地代理发给移动节点的经过隧道处理的数据包后，将选择一条合适的路由将数据包转发给移动节点。移动节点收到后，对数据包进行解压处理，即可得到源数据包。

当处于外部链路中的移动节点发送数据时，移动节点首先要选择一个路由器/网关作为缺省路由器，然后移动节点将使用缺省路由器进行数据的发送。为使上层应用独立于网络连接情况的变化，移动节点可以使用反向隧道技术(reverse tunneling)对外出数据包进行处理。所谓反向隧道指的是：移动节点将它要发送的 IP 数据包（源地址为移动节点本地 IP 地址，目标地址为目标计算机 IP 地址）进行再次封装后向外发送，封装后的 IP 数据包的源地址为移动节点的转交地址，目标地址为本地代理的 IP 地址。本地代理收到这些数据包后，进行解包，并将得到的源 IP 数据包通过路由发送到目标计算机。

具体到图 2 中，所有发送给 MT 207(以 MT 207 的本地 IP 地址  $\text{IP}_{\text{gprs}}$  为目标地址)的数据包，都将首先发送给 MSM 204。若 MSM 204 中记录有该 MT 207 在其所处的 WLAN 中的转交地址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$ ，则 MSM 204 将使用该转交地址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$  对该数据包进行再次封装(即：隧道技术)，然后，MSM 204 将再次封装后的数据包转发到 MT 207 所在的 WLAN 的网关/接入点，并经由 WLAN 的网关/接入点路由到 MT 207。当处于 WLAN 中的 MT 207 欲向互联网发送数据包时，MT 207 首先利用其在 WLAN 中的转交地址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$  对欲发送的源数据包进行再次封装(即：逆向隧道技术)，并将再次封装后的数据包经由 WLAN 的网关/接入点发送给 MSM 204，MSM 204 在将收到的数据包解包后，将源数据包转发到互联网。

从上面的描述可以看到，当正在与互联网进行通信的 MT 207，在 GPRS 网络和 WLAN(如 WLAN 108)之间切换时，MT 207 与互联网之间的通信可以转化为 MT 207 与 MSM 204 之间的通信。

MT 207 与 MSM 204 之间的通信信息包括两种，一种是控制消息，用于 MT 207 向 MSM 204 发送注册报告、取消注册报告和 MSM 204

向 MT 207 发送成功注册等响应信息，以使得 MSM 204 能够成功地建立/删除 MT 207 的本地 IP 地址  $\text{IP}_{\text{gprs}}$  与转交地址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$  之间的映射关系；另一种是数据业务，用于承载 MT 207 经由 MSM 204 向互联网发送的数据包和接收来自互联网经由 MSM 204 传送的数据包。

以下将结合附图，分别描述支持 MT 207 与 MSM 204 之间传输控制消息与数据业务的协议规范，以及当 MT 207 分别位于 GPRS 和 WLAN 中时，在 MT 207 与 MSM 204 之间传输控制消息与数据业务的详细过程。

## 一、在 MT 207 与 MSM 204 之间传输控制消息

在本发明中，MT 207 向 MSM 204 发送的注册报告、取消注册报告等控制消息，是由 MT 207 中的移动控制模块 MCM(mobility control module)2071 完成的。

### 1、当 MT 207 位于 GPRS 网络中时

#### (1)注册报告

当 MT 207 接入 GPRS 网络时，MT 207 首先得到 GPRS 网络分配的一个 GPRS 网址  $\text{IP}_{\text{gprs}}$ ，如上所述，我们可以认为该 GPRS 网址  $\text{IP}_{\text{gprs}}$  是一个固定分配给该 MT207 的，与 MT207 所处的网络无关的网址。然后，MT 207 向 MSM 204 发送一个注册报告，该注册报告中包括 MT 207 的 GPRS 网址  $\text{IP}_{\text{gprs}}$ ，但是由于此时 MT 207 不在 WLAN 中，因此该注册报告中有关 MT 207 的转交地址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$  为无效的网址(例如 0.0.0.0)。

MSM 204 在收到来自 MT 207 的注册报告后，在映射表中添加一个有关该 MT 207 的表项，在该表项中，与 MT 207 的 MSISDN(移动台的国际 ISDN 号码:Mobile Station International ISDN Number)对应的 GPRS 网址为  $\text{IP}_{\text{gprs}}$ ，WLAN 网址为无效的网址 0。之后，MSM 204 向 MT 207 发出成功注册的应答消息。

上述的由 MT 207 中的 MCM 2071 向 MSM 204 发送的控制消息和由 MSM 204 向 MCM 2071 发送的控制消息，其传递的数据包的格式可由图 4A 和图 4B 表示。

当 MCM 2071 向 MSM 204 发送注册报告时，应使用 GPRS 网址  $\text{IP}_{\text{gprs}}$  作为该数据包的源 IP 地址，MSM 204 充当本地代理时使用的与互联网接口的 GPRS 网址  $\text{IP}_{\text{msm-gprs}}$  作为目的 IP 地址，控制消息字段为发送的控制消息的内容，如图 4A 所示。而当 MSM 204 向 MCM 2071 发送成功注册的应答消息时，与 MCM 2071 向 MSM 204 发送注册报告相反，应使用 GPRS 网址  $\text{IP}_{\text{msm-gprs}}$  作为源 IP 地址，使用 GPRS 网址  $\text{IP}_{\text{gprs}}$  作为该数据包的目的 IP 地址，如图 4B 所示。

## (2) 取消注册报告

与发送注册报告的机理一样，当 MT 207 检测到 WLAN 信号恶化、不足以通过 WLAN 接口进行通信时，MT 207 将采用图 4A 的数据结构向 MSM 204 发送一个取消注册报告的消息，以使得 MSM 204 删 除映射表中该 MT 207 的 GPRS 网址  $\text{IP}_{\text{gprs}}$  与 WLAN 网址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$  的对应关系(或将映射表中该 MT 207 的 WLAN 网址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$  置为无效的网址)，从而，MT 207 切换到经由 GPRS 网络接口进行数据业务。

## 2、当 MT 207 位于 WLAN 108 中时

当 MT 207 进入一个 WLAN 区域(如 WLAN 108)时，首先得到 WLAN 108 分配的一个 WLAN 网址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$ 。然后，MT 207 向 MSM 204 发送一个注册报告，该注册报告中包括有关 MT 207 的转交地址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$  (例如  $\text{IP}_{\text{wlan}}$  的 IP 地址为：202.1.2.100)。

MSM 204 在收到来自 MT 207 的注册报告后，在映射表中添加或更新有关该 MT 207 的表项，在该表项中，MT 207 的 WLAN 网址更新为  $\text{IP}_{\text{wlan}}$ 。之后，MSM 204 向 MT 207 发出成功注册的应答消息。

上述的由位于 WLAN 内的 MT 207 中的 MCM 2071 向 MSM 204 发送的注册报告和由 MSM 204 向 MCM 2071 发送的成功注册的消息，仍是通过 GPRS 网络传递的(在 WLAN 和 GPRS 之间切换的移动

终端, 控制信令的传输仍经由 GPRS 网络进行), 因此所传递的数据包的格式依然可由图 4A 和图 4B 表示。

当 MCM 2071 向 MSM 204 发送一个包含 MT 207 转交地址(即: MT 207 在 WLAN 108 中的网址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$ )的注册报告时, MCM 2071 仍使用 MT 207 固定的 GPRS 网址  $\text{IP}_{\text{gprs}}$  作为源数据包的源 IP 地址, MSM 204 与互联网接口的 GPRS 网址  $\text{IP}_{\text{msm-gprs}}$  作为目的 IP 地址, 控制消息字段为发送的包含 MT 207 转交地址的控制消息的内容。

当从 MSM 204 向 MCM 2071 发送成功注册的应答消息时, 与 MCM 2071 向 MSM 204 发送注册报告相反, 源数据包使用 GPRS 网址  $\text{IP}_{\text{msm-gprs}}$  作为源 IP 地址, 使用 MT 207 固定的 GPRS 网址  $\text{IP}_{\text{gprs}}$  作为目的 IP 地址, 控制消息字段为确认 MSM 成功登记了该 MT 的 WLAN 网址的回应消息。

此外, 作为一种补充, 控制消息也可以通过 WLAN 传送, 所采用的数据包的格式如图 5A 和图 5B 所示。

为了将图 5A 中的由内部 IP 包所标识的源数据包通过 MT 207 的 WLAN 接口经由 WLAN 108 传送到 MSM 204, MCM 2071 可以通过反向隧道技术, 利用 MT 207 在 WLAN 108 中的转交地址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$  对源数据包进行再次封装, 再次封装后的数据包的源 IP 地址为  $\text{IP}_{\text{wlan}}$ , 目的 IP 地址为  $\text{IP}_{\text{msm-wlan}}$ , 如图 5A 中由外部 IP 头所标识的部分, 由内部 IP 头所包含的部分将作为再次封装后的数据包所承载的内容。再次封装后的数据包, 由于其源 IP 地址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$  与 WLAN 108 的网络前缀相同, 因此可以经由 WLAN 的网关/接入点路由到 MSM 204。

为了将图 5B 中的由内部 IP 包所标识的源数据包从 MSM204 经由 WLAN 传送到 MT 207, 则需要经由 WLAN 108 的网关/接入点 106 路由到 MT 207。为了将源数据包经由 WLAN 108 传送到 MT 207, MSM 204 可以通过隧道技术, 根据 MSM 204 的映射表中记录的 MT 207 的固定的 GPRS 网址  $\text{IP}_{\text{gprs}}$  与转交地址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$  之间的对应关系, 由  $\text{IP}_{\text{gprs}}$  找到此时 MT 207 的转交地址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$ , 利用该转交地址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$  对源数据包进行再次封装, 再次封装后的数据包的源 IP 地址为  $\text{IP}_{\text{msm-wlan}}$ , 目的 IP 地址为  $\text{IP}_{\text{wlan}}$ , 如图 5B 中由外部 IP 头所标识的部

分，由内部 IP 头所包含的部分将作为再次封装后的数据包所承载的内容。再次封装后的数据包，由于其目的 IP 地址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$  与 WLAN 108 的网络前缀相同，因此可以经由 WLAN 的网关/接入点路由到 MT 207。

考虑到 WLAN 边缘的不稳定性，所有控制消息主要是通过 GPRS 网络来传递的，经由 WLAN 传递控制信令只是一种补充的传输方式。

如果 MSM 204 和 MT 207 之间的信号传输不稳定，则只要 MT 207 没有得到 MSM 204 的成功注册的应答消息，MT 207 可以周期性的、持续不断的向 MSM 204 发送包含其转交地址的注册报告。

图 6 中示出了当 MT 207 分别位于 GPRS 网络和 WLAN 网络中时，MSM 204 根据 MT 207 所发送的注册报告，在映射表中建立的有关 MT 207 的信息项，其中，当 MT 207 位于 GPRS 网络中时，映射表中的 MT 207 的转交地址为无效的网址，而当 MT 207 位于 WLAN 中时，映射表中的 MT 207 的转交地址为 MT 207 在该 WLAN 中得到的 WLAN 网址，如 202.1.2.100。MT 207 通过向 MSM 204 发送注册报告和取消注册报告，使得 MSM 204 可以及时地获知并更新映射表中记录的 MT 207 的转交地址。

## 二、在 MT 207 与 MSM 204 之间传输数据业务

### 1、当 MT 207 位于 GPRS 网络中时

当 MT 207 位于 GPRS 网络中时，MT 207 可以直接与互联网 103 中的应用服务器 104 进行数据业务的传输，此时 MSM 204 只是作为一个中继，将来自 MT 207 的  $\text{IP}_{\text{gprs}}$  网址的数据业务转发到地址为  $\text{IP}_{\text{app-srv}}$  的应用服务器 104，和将来自地址为  $\text{IP}_{\text{app-srv}}$  的应用服务器 104 的数据业务转发到网址为  $\text{IP}_{\text{gprs}}$  的 MT 207。

当 MT 207 位于 GPRS 网络中时，MT 207 与应用服务器 104 之间传输的数据包的格式如附图 7A 和附图 7B 所示。按照数据业务的流向，源 IP 地址和目的 IP 地址分别使用 MT 207 在 GPRS 网络中的

网址  $\text{IP}_{\text{gprs}}$  和应用服务器 104 的网址  $\text{IP}_{\text{app-srv}}$ 。

图 8 所示是当 MT 207 位于 GPRS 网络中时，通过 GPRS 接口，经由 MSM 204 的中继，在 MT 207 的网址  $\text{IP}_{\text{gprs}}$  与应用服务器 104 的网址  $\text{IP}_{\text{app-srv}}$  之间传输数据业务的示意图，图中的虚线表示 MT 207 接收/发送数据业务的过程。(1)当位于 GPRS 网络内的 MT 207 向应用服务器 104 发送数据业务时，由于发送数据包中的源 IP 地址为 MT 207 的 GPRS 网址  $\text{IP}_{\text{gprs}}$ ， $\text{IP}_{\text{gprs}}$  与 MSM 204 的网址  $\text{IP}_{\text{msm-wlan}}$  具有相同的网络前缀，因此所发送的数据包可以经由 MSM 的中继发送到网址为  $\text{IP}_{\text{app-srv}}$  的应用服务器 104。(2)当作为中继的 MSM 204 收到应用服务器 104 发送给 MT 207 的业务数据包时，MSM 204 根据该数据包中的目的 IP 地址  $\text{IP}_{\text{gprs}}$ ，首先在映射表中查找 MT 207 的表项，由于此时 MT 207 位于 GPRS 网络内，因此映射表中或者不存在 MT 207 的表项，或者 MT 207 的表项中 WLAN 网址为无效的网址，因而 MSM 204 知道 MT 207 此时位于 GPRS 网络内，从而经由 GPRS 网络将业务数据包转发到 MT 207。

## 2、当 MT 207 位于 WLAN 108 中时

当位于 WLAN 108 中的 MT 207 欲通过 WLAN 接口，经由 WLAN 与互联网 103 中的应用服务器 104 进行数据业务通信时，与上述位于 WLAN 中的 MT 207 发送/接收控制消息一样，需要利用隧道技术和反向隧道技术才能实现 MT 207 与应用服务器 104 之间经由 WLAN 的数据传输。

在 MT 207 与应用服务器 104 之间传输的含有数据业务的数据包的格式如附图 9A 和附图 9B 所示，该数据包的格式与附图 5A 和 5B 中传输的含有控制消息的数据包的格式类似，只是由于数据业务是在 MT 207 与应用服务器 104 之间传输，控制消息是在 MT 207 与 MSM 204 之间传输，因此由内部 IP 头所标识的源数据包中的源/目的 IP 地址以及承载的业务内容不同，再次封装时使用的由外部 IP 头所标识的对应的源/目的 IP 地址是相同的。

图 10 所示是当 MT 207 位于 WLAN 中时，通过 WLAN 接口，经

由 WLAN 108 的网关/接入点, 利用 MT 207 的网址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$  与应用服务器 104 的网址  $\text{IP}_{\text{app-srv}}$  之间传输数据业务的示意图, 图中的虚线表示 MT 207 接收/发送数据业务的过程。(1)当 MT 207 发送数据业务时, 由于需要使用其固定的 GPRS 网址  $\text{IP}_{\text{gprs}}$  作为源数据包的源 IP 地址, 而该源 IP 地址具有与 WLAN 108 不同的网络前缀, 因此, 同 MT 207 向 MSM 204 发送控制消息一样, MT 207 需要使用反向隧道技术, 利用其 WLAN 网址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$  和 MSM 的网址  $\text{IP}_{\text{msm-wlan}}$  作为源 IP 地址和目的 IP 地址, 对欲发送的业务数据包进行再次封装, 以经由 WLAN 的网关/接入点, 将再次封装的数据包经过互联网路由到 MSM 204。在 MSM 204 处, MSM 204 将再次封装的数据包解包, 并将解包后的源数据包转发到互联网, 经由互联网的路由, 该源数据包被发送到互联网中的应用服务器 104。(2)当应用服务器 104 向 MT 207 发送数据业务时, 需要以 MT 207 的固定的 GPRS 网址  $\text{IP}_{\text{gprs}}$  作为源数据包的目的 IP 地址。当 MSM 204 收到应用服务器 104 发送给 MT 207 的业务数据包时, MSM 204 根据该数据包中的目的 IP 地址  $\text{IP}_{\text{gprs}}$ , 首先在映射表中查找 MT 207 的表项, 由于此时 MT 207 位于 WLAN 108 网络内, 因此映射表中对应的 MT 207 的转交地址为 MT 207 在进入 WLAN 108 中时得到的 WLAN 网址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$ , MSM 204 使用该 WLAN 网址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$ , 利用隧道技术, 对源数据包进行再次封装, 并将再次封装后的数据包发送到互联网中。由于再次封装后的数据包的目的 IP 地址为 MT 207 的 WLAN 网址  $\text{IP}_{\text{wlan}}$ , 因此该再次封装后的数据包可以经由 WLAN 108 的网关/接入点, 被路由到 WLAN 108 中的 MT 207。MT 207 在收到该再次封装后的数据包后, 对该数据包进行解包, 以得到源数据包中的数据业务信息。

在上述本发明中, MT 207 对于欲发送的含有数据业务的数据包进行再次封装、并将再次封装的数据包发送给 MSM 204, 以及 MT 207 接收来自 MSM 204 的经过再次封装的数据包、并对再次封装的数据包进行解包以得到数据业务信息的操作, 也是由 MT 207 中的移动控制模块 MCM 2071 完成的。

上述的本发明移动终端中采用的 MCM 2071 和无线广域网络系统中的 MSM 204 的功能，可以由计算机软件实现，也可以由相应的具有软件功能的硬件模块实现，还可以采用软硬件结合的方式实现。

当上述移动终端 MT207 中采用的 MCM 2071 和无线广域网络系统中的 MSM 204 的功能由硬件模块实现时，MT 207 和 MSM 204 的组成如附图 11 所示，其中在 MT207 中，与传统移动终端中相同的部件，如收发信机等，没有在附图 11 的 MT207 中示出。

其中，当在 WWAN 中具有一个 WWAN 网址的移动终端进入该 WLAN 时，移动终端的 MCM 2071 中的接收单元 2072，接收到一个 WLAN 网址；发送单元 2074，向 WWAN 网络系统发送一个注册报告，该注册报告中包括该收到的 WLAN 网址。

WWAN 网络系统 MSM 204 中的接收单元 2041，接收来自该移动终端在进入该 WLAN 时发送的含有该 WLAN 网址的该注册报告；建立单元 2043，根据该注册报告，建立该移动终端的该 WWAN 网址与该 WLAN 网址之间的对应关系。

当 WWAN 网络系统中的接收单元 2041 接收到来自一个源地址的欲向移动终端发送的数据信息时，封装单元 2046，根据建立单元 2043 建立的该 WWAN 网址与 WLAN 网址之间的对应关系，将该 WLAN 网址封装在欲向移动终端发送的数据信息中；发送单元 2047，将含有该 WLAN 网址的数据信息，经由 WLAN，发送到移动终端。移动终端 MCM 2071 中的接收单元 2072，接收到 WWAN 网络系统传送的该含有 WLAN 网址的数据信息后，解包单元 2073，对所接收的数据信息进行解包，以得到来自源地址的数据信息。

当移动终端欲向一个目的地址发送数据信息时，移动终端 MCM 2071 中的封装单元 2075，将移动终端在 WLAN 中的 WLAN 网址封装在该欲发送的数据信息中；然后，发送单元 2074，将该含有 WLAN 网址的该数据信息发送给 WWAN 网络系统。WWAN 网络系统中的接收单元 2041，在接收到移动终端经由 WLAN 向一个目的地址发送的含有该 WLAN 网址的数据信息后，对该含有 WLAN 网址的数据信

息进行解包，以将解包后的不含有 WLAN 网址的数据信息发送到该目的地址。

当移动终端离开 WLAN 时，发送单元 2074 向 WWAN 网络系统发送一个取消注册报告，以告之 WWAN 网络系统该移动终端的 WLAN 网址无效。WWAN 网络系统中的删除单元 2044，在接收到该移动终端的取消注册报告后，删除该移动终端在网络系统中的该 WWAN 网址与 WLAN 网址之间的对应关系。

当移动终端进入另一个 WLAN 时，移动终端的发送单元 2074 向 WWAN 网络系统发送另一个注册报告。WWAN 网络系统中的更新单元 2045，在接收到该移动终端的另一个注册报告后，将移动终端的 WWAN 网址与 WLAN 网址之间的对应关系更新为 WWAN 网址与该另一 WLAN 网址之间的对应关系。

其中 WWAN 网络系统中的建立单元 2043 建立的 WWAN 网址与 WLAN 网址之间的对应关系，同附图 6 中所示的映射表中的内容相同，WWAN 网络系统与移动终端中的封装单元与解包单元中执行的操作也与上述以软件方法执行的步骤相同，所封装得到的数据包可参见附图 5A、5B、9A 和 9B。

#### 有益效果：

通过上述结合附图对本发明的详细描述，从中可以看到：本发明通过在移动终端和无线广域网系统中分别添加一个移动控制模块 MCM 和一个移动支持模块 MSM，当移动终端进入/离开 WLAN 时，通过 MCM 向 MSM 发送注册报告/取消注册报告，以使 MSM 及时更新移动终端的一个固定 GPRS 网址与一个 WLAN 网址之间的对应关系，从而当位于 WLAN 中的移动终端欲经 WLAN 享受高速数据服务时，可以通过 MCM 对欲发送的业务数据包进行再次封装，或通过 MSM 对所发送给移动终端的业务数据包进行再次封装，而实现移动终端在无线广域网与无线局域网之间切换时，不间断地访问网络资源。

值得指出的是，本发明中 MCM 与 MSM 之间经由 GPRS 建立的

链路不仅可以在 MT 位于 WLAN 覆盖不到的区域时，起到信令系统和承载低速数据业务的作用，而且当 MT 位于一个 WLAN 范围之内时，该 MCM 与 MSM 之间经由 GPRS 建立的链路，仍旧可以作为信令系统来传输控制消息，从而当 MT 位于由不同网络运营商建立的 WLAN 区域中时，来自互联网的数据业务，都可以经由该 MT 在 GPRS 网络中的网址，首先发送到该 MSM 处，然后通过 MSM 中登记的 MT 的 WLAN 网址，将数据业务转发到 MT 所在的 WLAN 中，同理，由 MT 发往互联网的数据业务，也是首先发送到 MSM，再经由 MSM 转发到互联网的应用服务器。由于所有业务的传输都可以采用基于 GPRS 的网络系统，因此不需要各个 WLAN 运营商升级各自的 WLAN 网络就可以实现在 WLAN 与 WWAN 之间无缝的切换和漫游。这一特点，对于 WLAN/WWAN 系统运营商来说，具有特殊的意义。此外，通过 GPRS 网络系统来实现在 WLAN 与 WWAN 之间无缝的切换和漫游，可以更加保证网络的安全性，这对于 WLAN/WWAN 系统运营商而言，同样具有重要的商业价值。

本发明不仅适用于在由 GPRS 网络与热点地区 WLAN 组成的通信体系中，而且还适用于在由 3G 等无线广域网络与无线局域网组成的多种通信体系中，具有 WWAN 接口和 WLAN 接口的移动终端无缝地切换。

本领域的技术人员应当理解，对上述本发明的一种使得一个移动终端能够在一个无线广域网与一个无线局域网之间进行无缝切换的通信方法和装置，还可以在不脱离本发明的内容的基础上作出各种改进。因此，本发明的保护范围应当由所附的权利要求书的内容确定。

## 说 明 书 附 图

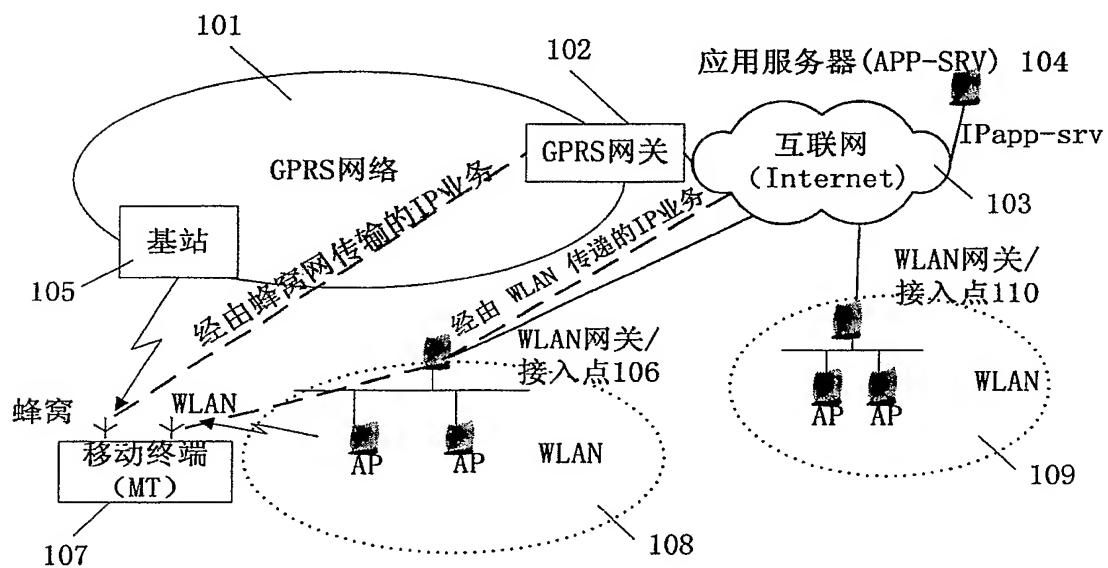


图 1

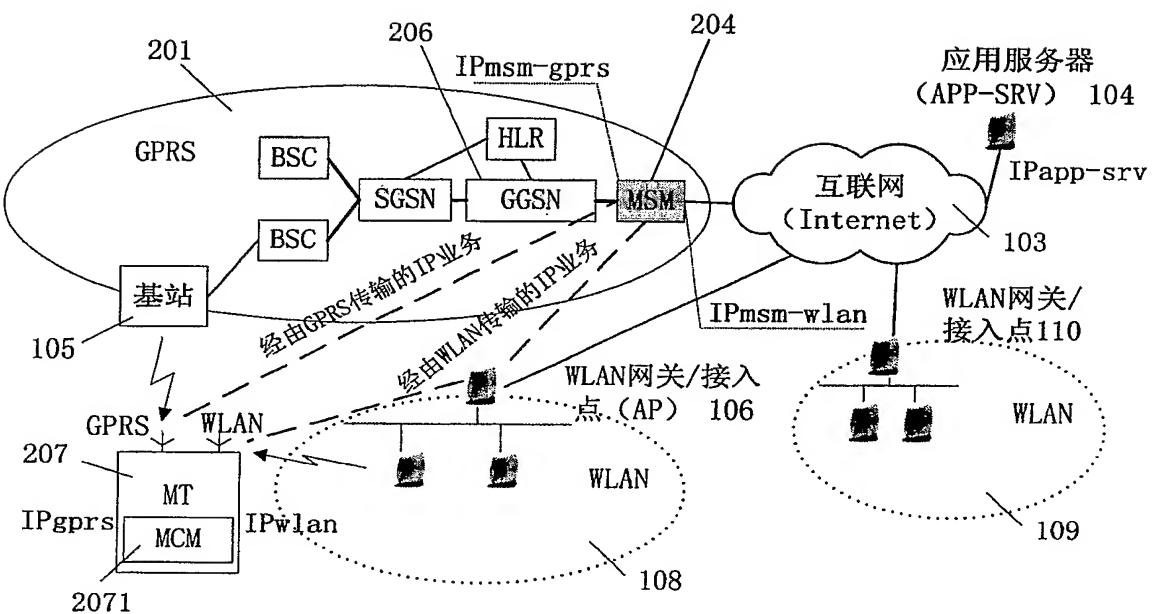


图 2

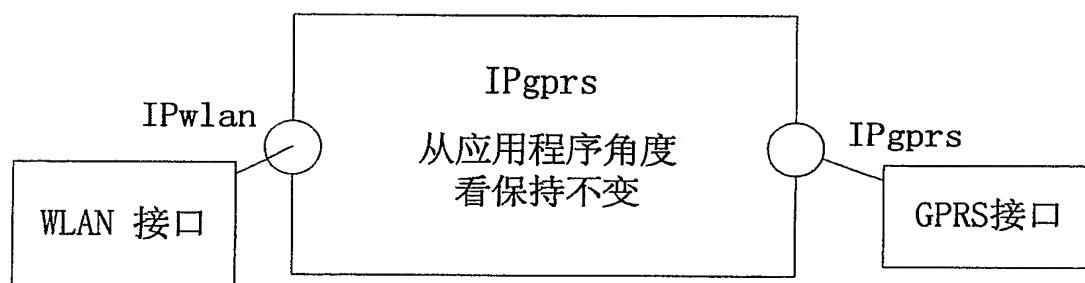


图 3

	源IP地址	目的IP地址	IP 净荷
从 MCM 发往 MSM:	IPgprs	IPmsm-gprs	控制消息

图 4A

	源IP地址	目的IP地址	IP 净荷
从 MSM 发往 MCM:	IPmsm-gprs	IPgprs	控制消息

图 4B

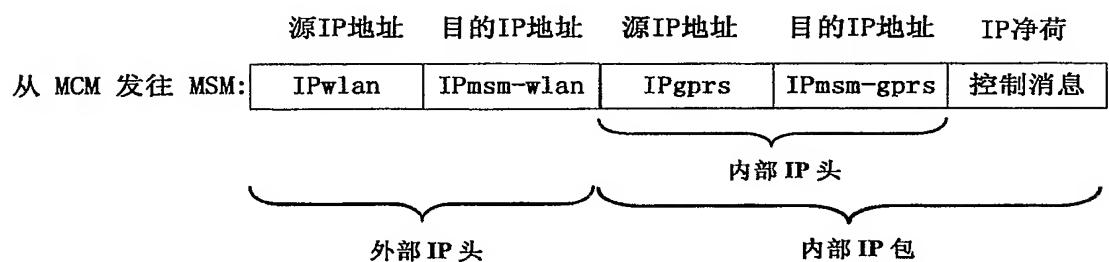


图 5A

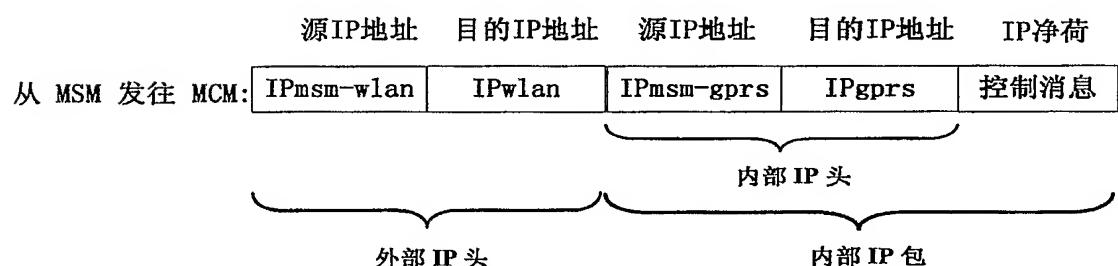


图 5B

MT 序号 (或者 MSISDN)	<b>IP<sub>gprs</sub></b>	<b>IP<sub>wlan</sub></b>
1	130.23.3.7	无效的网址 (表示移动终端不在 WLAN 内)-
2	130.23.3.8	202.1.2.100
...	...	

图 6

源IP地址	目的IP地址	IP 净荷
从 MT 发往 MSM:	IP <sub>gprs</sub>	IP <sub>app-srv</sub>

图 7A

源IP地址	目的IP地址	IP净荷
从 MSM 发往 MT:	IP <sub>app-srv</sub>	IP <sub>gprs</sub>

图 7B

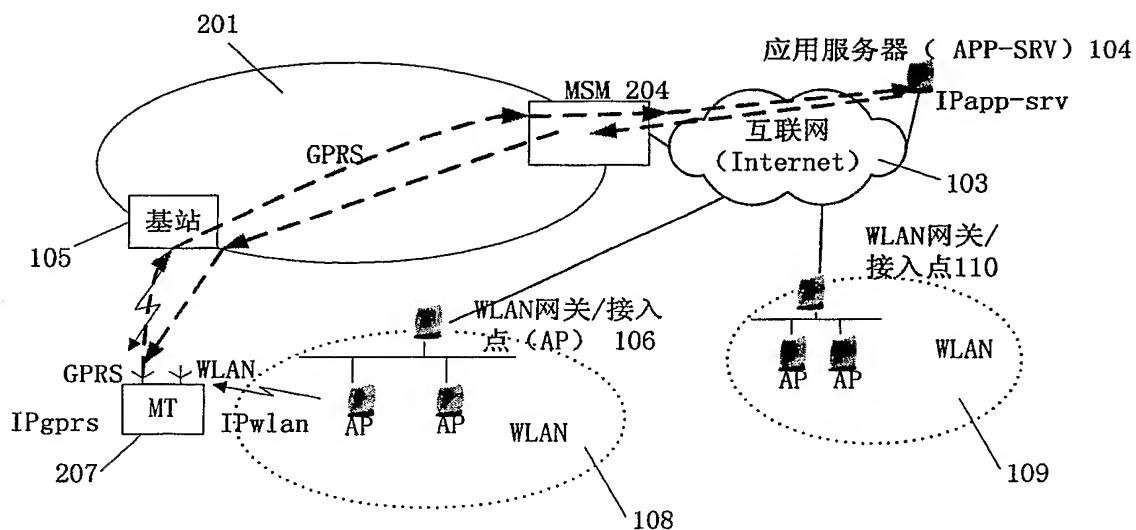


图 8

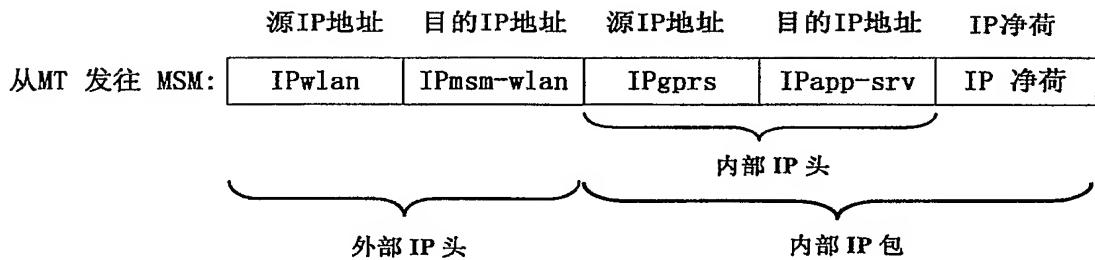


图 9A

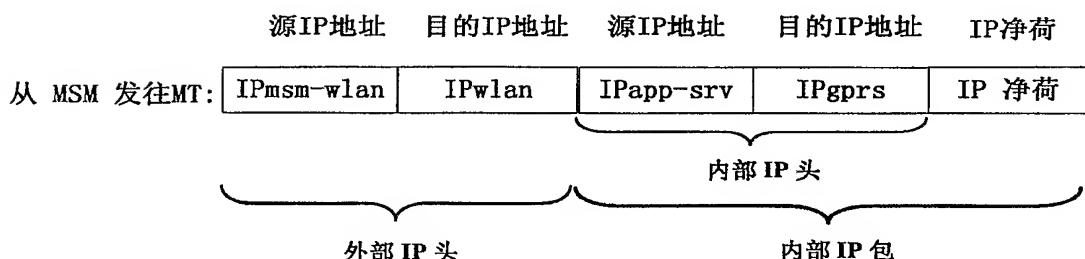


图 9B

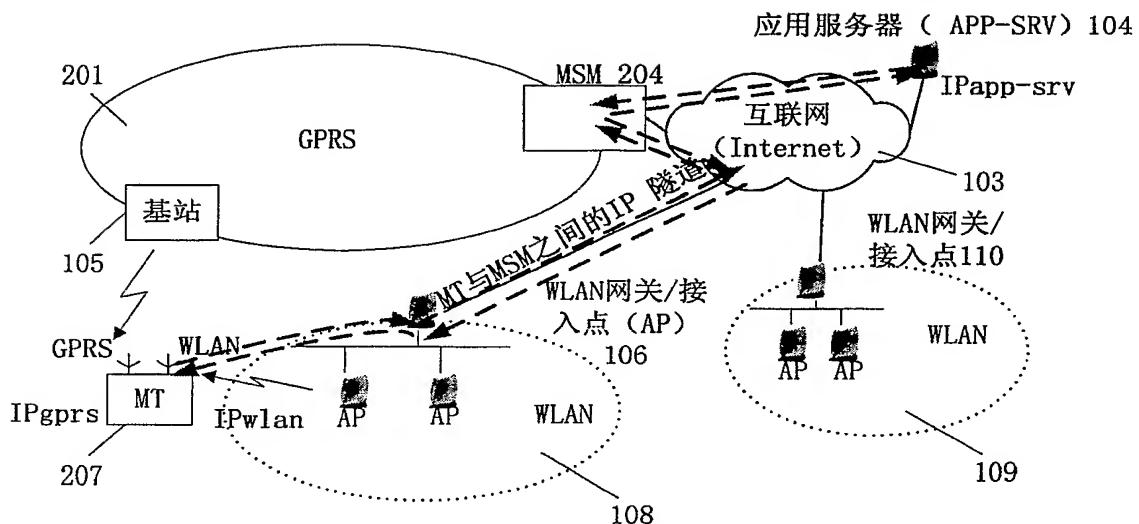


图 10

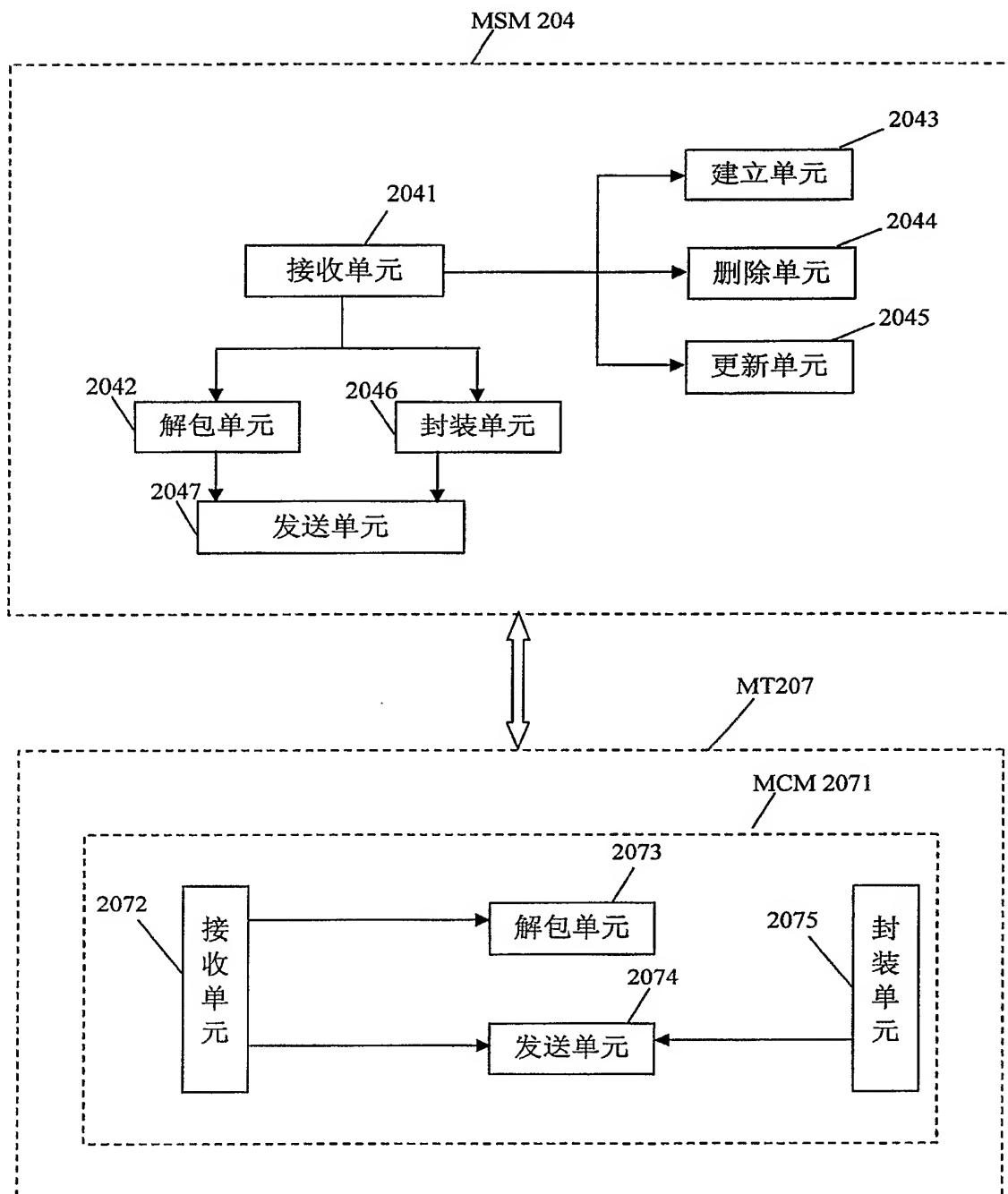


图 11